

論文審査の結果の要旨

報告番号	博（水・環）甲第2号	氏名	梁 佳
学位審査委員	主 査	橋 勝康	
	副 査	荒川 修	
	副 査	長富 潔	
論文審査の結果の要旨			
<p>梁 佳氏は平成 19 年に大連水産学院を卒業後、同年大連水産学院大学院水産物加工及び貯蔵工程に進学した。この間、平成 21 年 4 月より平成 22 年 3 月まで長崎大学に研究留学生として在籍し、平成 22 年 7 月に大連水産学院大学院水産物加工及び貯蔵工程を修了し、再度日本に留学して平成 23 年 4 月に長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科博士後期課程に進学し、現在に至っている。</p> <p>同氏は、水産・環境科学総合研究科博士後期課程においては、環境海洋資源学を専攻し、所定の単位を修得するとともに、主論文「養殖コイの各筋タイプ微細構造とその保存中における変化に関する研究」を完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文 3 編（うち審査付き論文 2 編）付して、博士（学術）の学位の申請をした。長崎大学大学院水産・環境科学総合研究科教授会は、2013 年 12 月 18 日の定例教授会において論文内容等を検討し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選定した。委員は主査を中心に論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、最終試験を行い、論文審査および最終試験の結果を 2014 年 2 月 19 日の水産・環境科学総合研究科教授会に報告した。</p> <p>提出論文ではこれまで魚類の肉質軟化は筋細胞内にある筋原線維の崩壊に伴う因子と、筋細胞外結合組織の崩壊に伴う因子双方から検討が加えられてきた点について、肉質軟化に及ぼすピンク筋の影響を明らかにするために、各筋タイプの分別分取が可能な大型養殖コイを用い、筋細胞内の因子と筋細胞外結合組織の因子から、ピンク筋の鮮度低下に伴う死後の組織崩壊の様相を白筋および赤筋と比較検討している。</p> <p>主論文では、魚類の肉質軟化に及ぼすピンク筋の影響を明らかにするために、大型養殖コイを用い、各筋タイプの保存中における化学的鮮度（ATP 関連化合物）変化測定と、筋細胞内の因子の影響について、透過型電子顕微鏡（TEM）による筋細胞内微細構造変化の観察と細胞化学的 Mg^{2+}-ATPase 活性変化の観察を行っている。さらに、筋タイプの保存中における破断強度変化の測定と、筋細胞外結合組織の因子の影響について、走査</p>			

型電子顕微鏡 (SEM) による結合組織の観察を行い、魚類の普通筋部におけるピンク筋の混在の程度が鮮度のみならず物性をふまえた肉質全般に及ぼす影響について考察している。

本研究の中で、氷蔵中における各筋タイプの化学的鮮度変化に伴う微細構造の変化を TEM 用いて検討し、3 種類の筋タイプにおける ATP 関連化合物総量は白筋、ピンク筋、赤筋の順で多く、K 値の上昇は赤筋、ピンク筋、白筋の順に速かったと述べている。筋細胞内微細構造では Z 線のジクザク構造、筋小胞体、ミトコンドリアの崩壊とグリコーゲン様顆粒の消失も、赤筋、ピンク筋、白筋の順に速かったと述べている。これらのことより、普通筋部へのピンク筋の混在が鮮度低下の遅速に影響すると考察している。同時に、養殖コイを氷蔵し、TEM による細胞化学的 Mg^{2+} -ATPase 活性局在の観察を行い、 Mg^{2+} -ATPase 活性の局在は筋原線維の A 帯、筋小胞体膜、ミトコンドリア膜およびクリステに観察され、保存中の失活は赤筋、ピンク筋、白筋の順に速かったことより、ピンク筋の自己消化酵素の活性及び安定性が白筋と赤筋の間程度であろうと考察している。以上のことより、普通筋部へのピンク筋混在の多寡が肉質劣化の遅速に影響するとも述べている。さらに、魚類の肉質軟化について筋細胞外結合組織の因子の点から明らかにするため、養殖コイの氷蔵中における各筋タイプの物性変化を測定するとともに、細胞外結合組織の微細構造の変化を SEM によって観察した結果、各筋タイプの物性値は即殺直後には赤筋、ピンク筋、白筋の順で高く、保存中の変化では、白筋は大きく変化しないが、ピンク筋・赤筋では共に低下したと述べている。また、魚類体側筋に対するアルカリ浸軟法による細胞外結合組織 (コラーゲン線維) の SEM 観察のための前固定方法を検討し、最適前固定条件を確立し、本方法を用いて各筋タイプの結合組織の検討を行ったところ、各筋タイプの結合組織はハニカム様の構造を呈しており、その崩壊は白筋、ピンク筋、赤筋の順に速かったと述べている。以上の結果より、普通筋部におけるピンク筋の混在の多寡は保存中における軟化の遅速に影響するであろうと考察している。

以上のように、本論文は養殖コイにおける各筋タイプの特徴をとりまとめると共に、魚類の普通筋部におけるピンク筋の混在の程度が鮮度のみならず物性をふまえた肉質全般に及ぼす影響について貴重な知見を得ている。このことは水産・環境科学の進歩に大きく貢献するものと認め、博士 (学術) の学位に値するものとして合格と判定した。